

U.B.A. FACULTAD DE INGENIERÍA

Departamento de Electrónica

LABORATORIO 66-02
Informática

TRABAJO PRÁCTICO N° 4

Osciloscopio avanzado

Curso 2012 - 2do Cuatrimestre
Turno: Curso 04

GRUPO N° 1	
APELLIDO, Nombres	N° PADRÓN
AGUILERA, Juan Martín	92483
ROSSI, Federico Martín	92086
COVA, Fernando	91225
-	-
-	-
Alumno Responsable : Aguilera, Juan Martín	
Fecha de Realización : 11/10/2012	
Fecha de Aprobación :	
Calificación :	
Firma de Aprobación :	

Observaciones:

1. Objetivos

El objetivo del trabajo práctico es la familiarización con el uso de las puntas del osciloscopio, tanto en X1 como en X10, además de los controles más complejos del mismo, tales como la base de tiempo secundaria, barrido alternado, choppeado, etc. Por último, se espera adquirir una especial destreza en la realización de mediciones más complejas.

2. Introducción

2.1. Puntas

El componente más crítico de un sistema de medida basado en un osciloscopio es su propia punta; la calidad de la medición siempre estará limitada por la calidad de la sonda. Su elección correcta deberá considerar no sólo las especificaciones del osciloscopio sino también las del circuito bajo prueba y las características de la señal a medir.

Las sondas se fabrican con componentes pasivos (resistencias, inductores y capacitores) que habrá que tener en cuenta por el efecto de carga al sistema que pueden llegar a provocar. Para que esta incerteza sea despreciable se busca que

$$R_{circ} \ll R_{op}$$
$$C_{circ} \gg C_{op}$$

También existe otra especificación para una punta pasiva: su factor de atenuación. Este determina la proporción que hay entre las amplitudes de las señales de entrada y salida. Cuanto más elevado es, menor es la sensibilidad vertical del sistema de medida punta-osciloscopio. Sin embargo, la ventaja de las puntas atenuadoras radica en reducir la carga eléctrica del sistema de medida sobre el circuito a medir.

2.2. Tiempo de crecimiento de una señal

Sabemos que cuando se aplica una tensión a un circuito RC, la carga del capacitor demandará cierto tiempo. El retraso en el crecimiento de la tensión sobre un capacitor puede ponerse de manifiesto a través del parámetro llamado tiempo de crecimiento. Para una onda cuadrada, se define a esta variable como el tiempo que le lleva a la señal aumentar desde el 10 % al 90 % de su tensión máxima, y se calcula mediante la fórmula

$$T_c = 2,2 \times RC$$

2.3. Frecuencia de corte

Definimos como frecuencia de corte a la frecuencia para la cual la respuesta en frecuencia cae al 70,7 % de su valor máximo (se reduce en un valor de 3dB), es decir

$$V_0 = \frac{V_i}{\sqrt{2}}$$

En un circuito RC, esta frecuencia se obtiene según

$$f_c = \frac{1}{2\pi RC}$$

3. Materiales utilizados

Se detallan a continuación (*Tabla 1*) la lista de materiales y dispositivos utilizados durante el desarrollo de la práctica, acompañados por sus respectivas características y especificaciones principales. Para más información sobre el instrumental puede dirijirse a la sección *Apéndice A*, ubicada al final del presente informe, donde se adjuntan las hojas de datos de todos estos.

Material/Instrumento	Especificaciones
Generador de funciones	Modelo: 8140
Osciloscipio	Marca: GOOD-WILL Modelo: 653G
Contador	Marca: GOOD-WILL Modelo: guc-2020
Cables	Banana-Cocodrilo Cocodrilo-Cocodrilo BNC-BNC Banana-BNC

Tabla 1: *Listado de materiales e instrumental utilizado.*

4. Desarrollo

En los siguientes apartados se pasarán a desarrollar las mediciones empíricas, cada una de las cuales esta complementada con una explicación de los pasos llevados a cabo, valores obtenidos, análisis de resultados y conclusiones parciales.

4.1. Medición del tiempo de crecimiento

Se dispuso del siguiente banco de medición mostrado en la *Figura 1*.

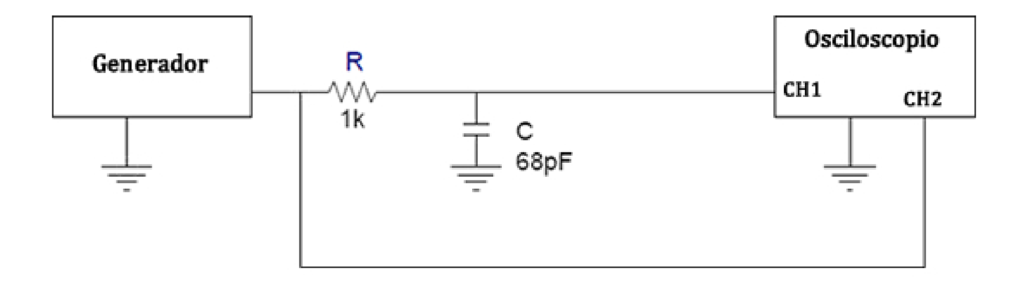


Figura 1: *Conexionado del banco de medición.*

Inicialmente, se calculó la frecuencia de corte y el tiempo de crecimiento del circuito RC de manera teórica, y sin tener en cuenta el efecto de carga que producen las puntas y los instrumentos de medición. Como los valores de los elementos que se utilizaron son $C = 68pF$ y $R = 1k\Omega$, entonces:

$$f_c = \frac{1}{2\pi RC} = \frac{1}{2\pi \times 1k\Omega \times 68pF} = 2,34MHz$$

Y el tiempo de crecimiento es:

$$T_c = 2,2 \times RC = 2,2 \times 1k\Omega \times 68pF = 149,6ns$$

De estos dos valores obtenidos resulta que:

$$f_c \times T_c = 2,2RC \times \frac{1}{2\pi RC} = \frac{2,2}{2 \times \pi} = 0,35$$

En la práctica el efecto de carga es imposible de evitar, por lo que se midió el tiempo de crecimiento y la frecuencia de corte con los dos tipos de puntas disponibles, la *X1*, y la *X10*. El procedimiento para ambas fue el mismo y se pasan a enunciar.

Para el tiempo de crecimiento, se utilizó el *CH 2* del osciloscopio (que es el que mide la caída de tensión en el capacitor), y se midió el tiempo que le toma a la señal pasar del 10 % al 90 %. La exactitud en la sección horizontal proporcionada por el fabricante es del 3 % de la medida, más otro 3 % por linealidad.

4.1.1. Medición con la punta *X1*

Para el tiempo de crecimiento, se contaron 2,8 divisiones, en una escala de 0,2μS, por lo que el valor medido, con su respectiva incerteza es:

$T_c = 560nS \pm 34nS$

4.1.2. Medición con la punta *X10*

Para el tiempo de crecimiento, se contaron 1,2 divisiones, en una escala de 0,2μS, por lo que el valor medido, con su respectiva incerteza es:

$T_c = 240nS \pm 15nS$

4.2. Medición de la respuesta en frecuencia

Para medir la frecuencia de corte, se buscó que las señales de ambos canales tuviesen un desfasaje de *45°*, que es en el momento en que se encuentra en dicha frecuencia de corte.

La forma de calcular esto fue medir el período de la señal, y luego medir el tiempo de desfase entre ambas señales, verificando la relación entre ambos tiempos.

Las curvas de respuesta en frecuencia en cada caso se pueden observar en el gráfico de la *Figura 2*. En el momento en que la relación de ambas tensiones cae por debajo de $\frac{1}{\sqrt{2}}$, signifca que se ha alcanzado la frecuencia de corte.

4.2.1. Medición con la punta *X1*

La frecuencia de corte fue medida con el contador una vez dadas las condiciones comentadas en el comienzo de la sección. Su valor es:

$f_c = 580kHz$

4.2.2. Medición con la punta *X10*

La frecuencia de corte fue medida con el contador una vez dadas las condiciones comentadas en el comienzo de la sección, su valor es:

$f_c = 1,62MHz$

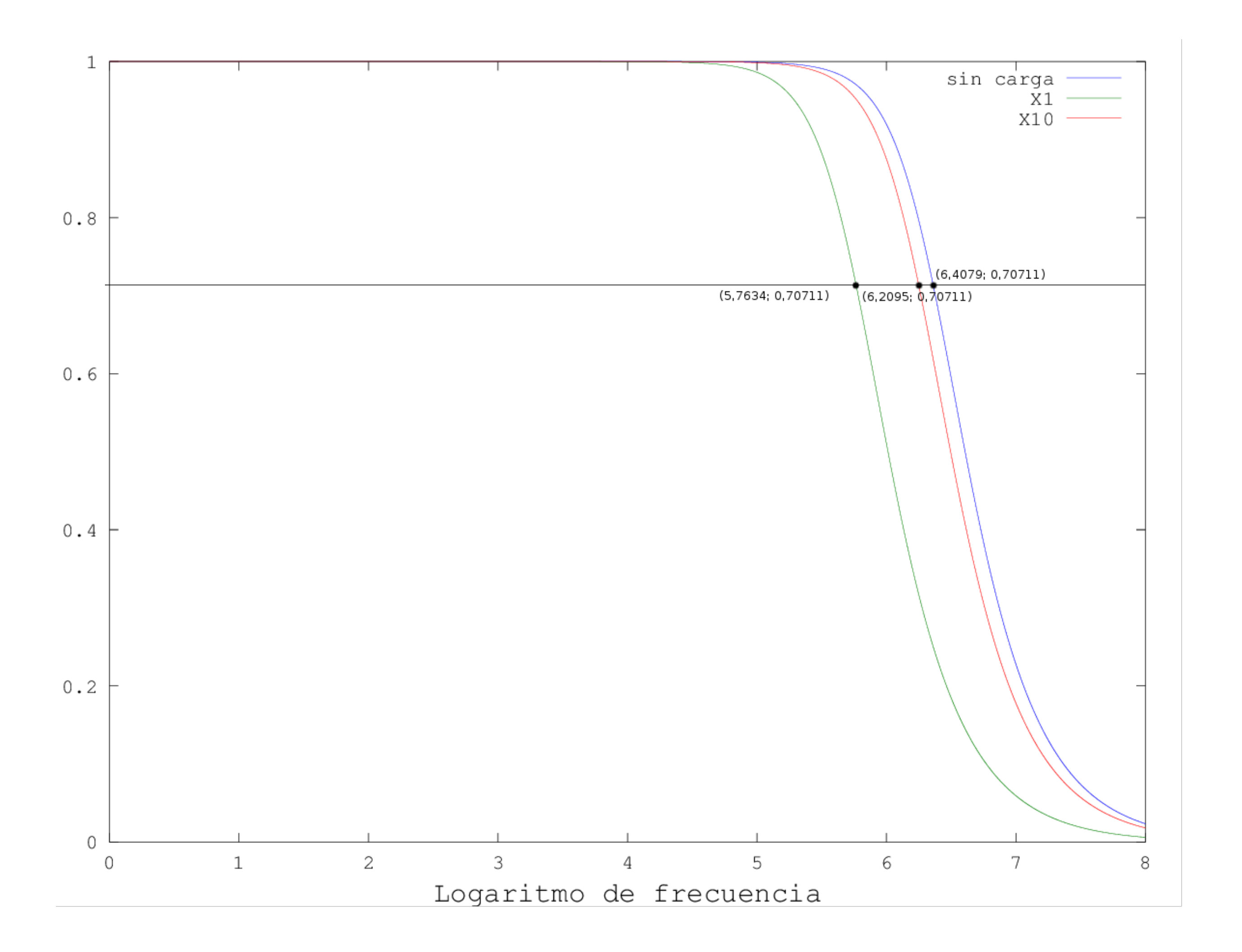


Figura 2: *Respuesta en frecuencia del circuito.*

4.2.3. Tiempo de crecimiento

Ya que se sabe que:

$$t_c \times f_c = 0,35 \tag{1}$$

De aquí se puede despejar el tiempo de crecimiento, y por lo tanto:

$$t_{c_{X1}} = \frac{0,35}{580kHz} = 603,46ns \tag{2}$$

De la misma manera se tiene que

$$t_{c_{X10}} = \frac{0,35}{1,62Mz} = 216,05ns \tag{3}$$

Se puede ver que los valores no son los mismos que los obtenidos midiendo con el osciloscopio, y es de esperar,pero aún así están a una distancia aceptable, hay que tener en cuenta que la medición de la frecuencia de corte también tiene su error, así los últimos cálculos no son exactos.

Para una mejor apreciación, con los valores medidos en las primeras dos partes se obtiene:

$$f_{c_{X1}} \times T_{c_{X1}} = 580kHz \times 560ns = 0,33$$

$$f_{c_{X10}} \times T_{c_{X10}} = 1,62MHz \times 240ns = 0,39$$

4.3. Determinación de la frecuencia de corte

Para la determinación de la frecuencia de corte se ha utilizado el banco de medición de la *Figura 3*.

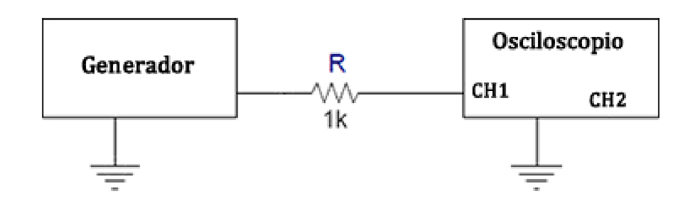


Figura 3: *Conexionado del banco de medición.*

Se determinó la frecuencia de corte del conjunto punta osciloscopio seteando una onda senoidal de amplitud 4V la cual fue conectada al canal A del osciloscopio. A este último instrumento lo seteamos para tener en este mismo canal una escala de 1V/DIV (punta X1) y 0,1V/DIV (punta X10). Una vez hecho esto se varió la frecuencia hasta encontrar el punto donde cae 70 % la amplitud.

En la *Tabla 2* se muestran las frecuencias de corte observadas.

Punta	Frecuencia de corte (f_c)
X1	855 kHz
X10	5,98 MHz

Tabla 2: *Frecuencia de corte determinada para cada punta.*

Como la resistencia del conjunto *osciloscopio–punta* es tres órdenes mayor que la del circuito, no aportan efecto de carga al medir frecuencias. Como no se tiene un capacitor en el circuito, lo que se mide es la capacitancia del conjunto *osciloscopio–punta*.

La función de la resistencia que se encuentra en serie con la punta es desacoplar el nodo de la salida del generador con el nodo de entrada del osciloscopio. Si eliminamos la resistencia, notaremos la influencia de la capacitancia equivalente del generador en el circuito.

4.4. Rectificadores

Veremos ahora el funcionamiento de los llamados *circuitos rectificadores*, los cuales permiten convertir la corriente alterna en corriente continua mediante el uso de diodos rectificadores, los cuales dependiendo de la configuración en que son conectados, otorgan distintos resultados en la salida.

En la *Figura 4* se muestra el circuito del primero de los dos circuitos rectificadores que analizaremos. Este es conocido como *rectificador de media onda*, ya que utiliza solo el semiciclo positivo de la señal de entrada para rectificar.

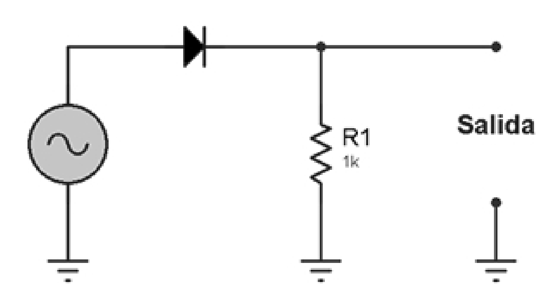


Figura 4: *Circuito rectificador de media onda.*

Utilizando una señal de $10V_{pp}$ y 100Hz a la entrada, junto con una resistencia de $1k\Omega$ y un diodo de silicio, se obtuvo a la salida una señal rectificada como la que se muestra en la *Figura 5*. Esta última tiene una amplitud de 9,27V. Puede observarse que la señal de salida comienza a aumentar su amplitud a partir de los 0V unos instantes mas tarde que la señal de entrada. Este hecho se debe a que la tensión umbral del diodo de silicio es de 0,7V, es decir, hasta que no haya una caída mayor o igual a este valor sobre el diodo, este mismo no permitirá el paso de corriente. Por otro lado, la señal de salida posee una amplitud máxima menor a los 10V (aproximadamente 0,7V por debajo de esta), ya que parte de la tensión de la señal de entrada cae sobre el diodo.

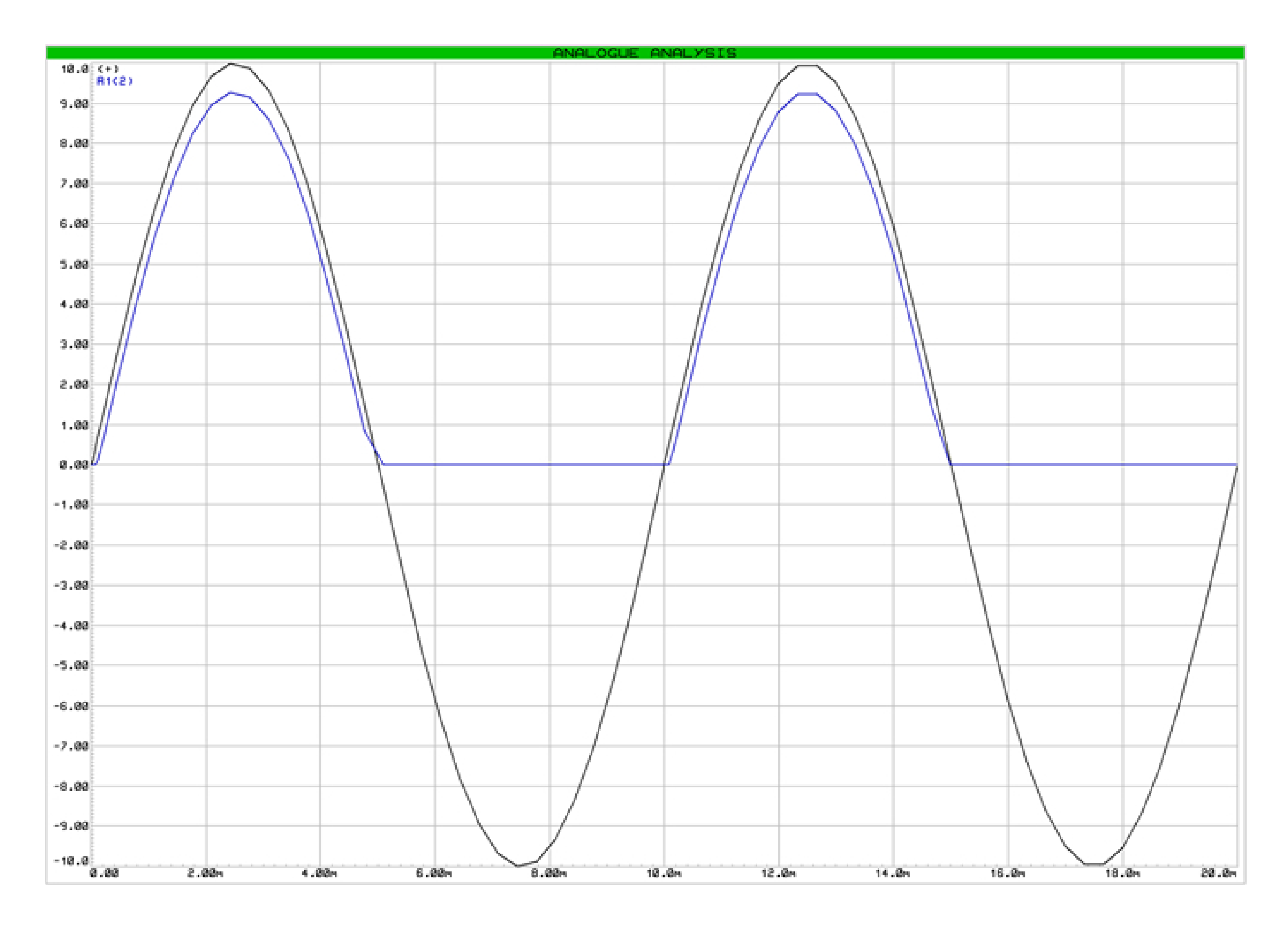


Figura 5: *Gráfico de la señal de salida de un rectificador de media onda.*

Agreguemos ahora a este circuito un capacitor de $20\mu F$ en paralelo a la resistencia que se encuentra previa a la salida, tal como se muestra en la *Figura 6*.

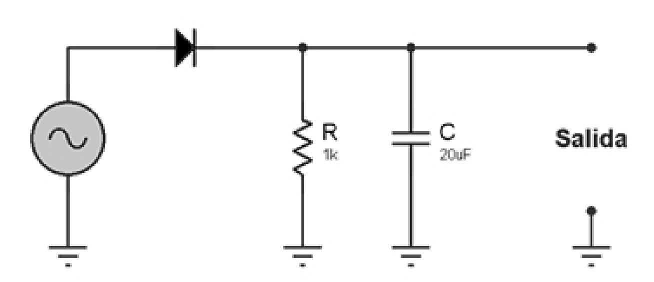


Figura 6: *Circuito rectificador de media onda con capacitor.*

Al hacer esto, obtenemos sobre la salida la señal que se muestra en la *Figura 7*, en la cual se puede observar que la tensión se mantiene entre dos valores acotados, lo que denomina *ripple*. Es el capacitor el responsable de generar este comportamiento al cargarse en los tramos crecientes del semiciclo positivo de la señal de entrada y al descargarse en los instantes restantes (siendo fundamental que no llegue a descargarse por completo). Para este caso, el valor pico a pico de la tensión de ripple es de 3.08V, el cual resulta de la diferencia del máximo y mínimo valor de ripple. Cabe mencionar que cuanto menor sea este ripple, más grado de continuidad tendrá nuestra señal a la salida, por lo que podemos considerar que será mejor el rectificador.

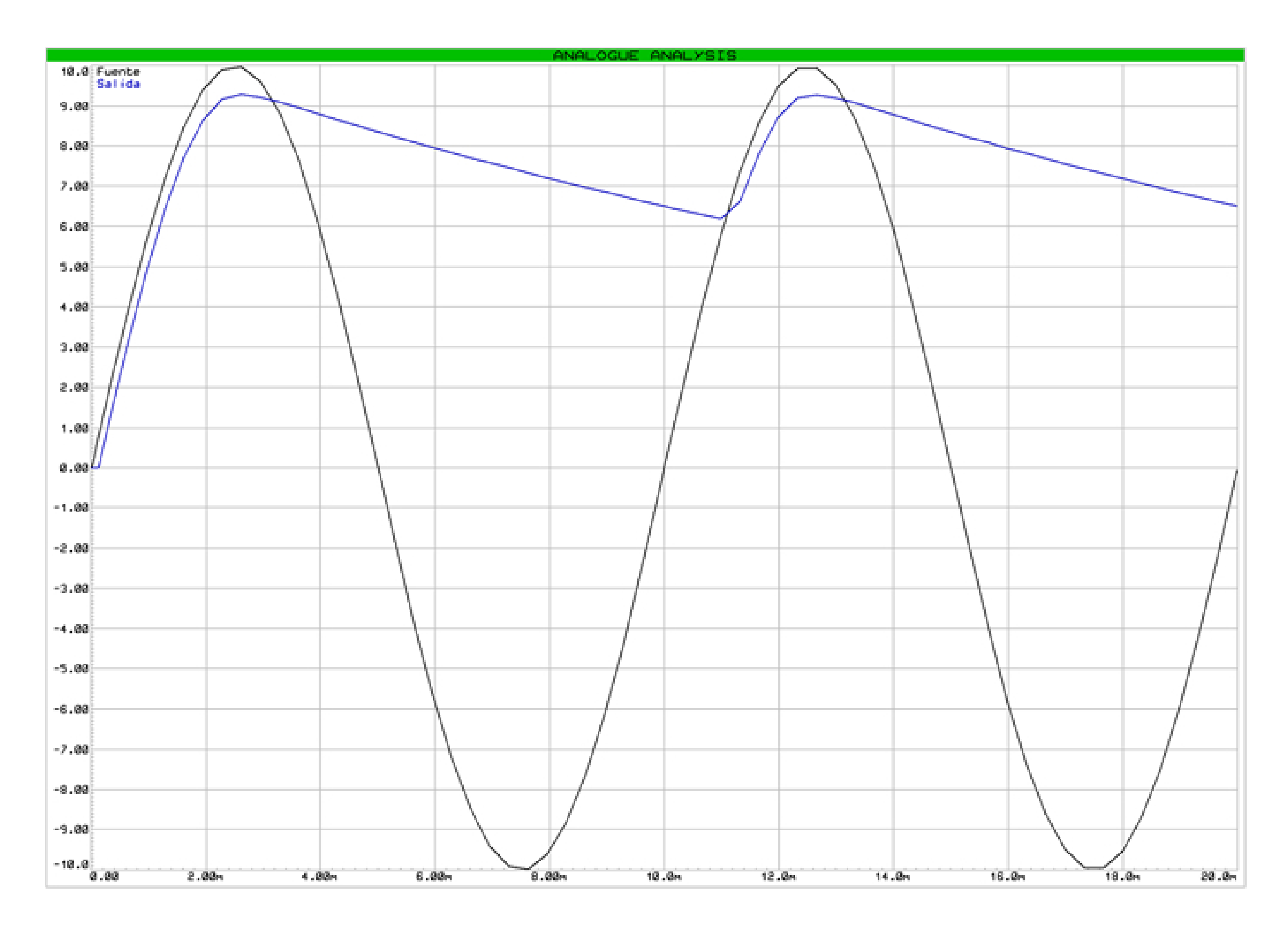


Figura 7: *Gráfico de la señal de salida de un rectificador de media onda con capacitor.*

Ahora, en la *Figura 8* se muestra el circuito rectificador conocido como *rectificador de onda completa.* A diferencia del rectificador de media onda, en este caso, se utilizan los dos semiciclos de la señal de entrada para rectificar.

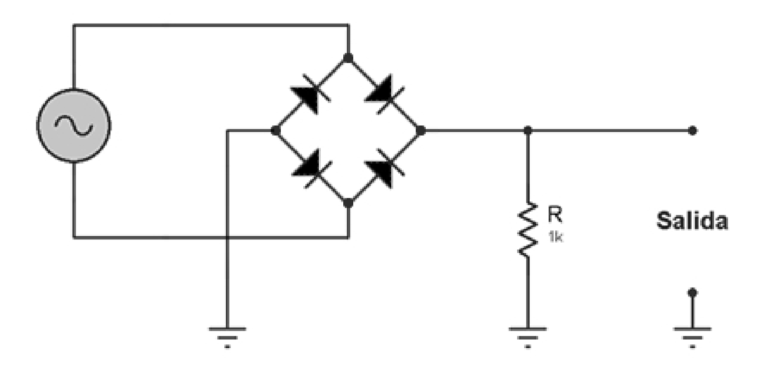


Figura 8: *Circuito rectificador de onda completa.*

Aplicando nuevamente una señal de $10V_{pp}$ y 100Hz a la entrada, junto con una resistencia de $1k\Omega$ y un puente de diodos de silicio, se obtuvo a la salida una señal rectificada como la que se muestra en la *Figura 9*. Esta última tiene una amplitud de 8,56V. Nótese que esta se encuentra 1,4V por debajo de los 10V de la señal de entrada, debiéndose esto a que se produce una caída de tensión sobre los dos diodos que se encuentran en directa en cada semiciclo de la señal.

Figura 9: *Gráfico de la señal de salida de un rectificador de onda completa.*

Acoplémosle a este circuito un capacitor de $10\mu F$ en paralelo a la resistencia que se encuentra previa a la salida, tal como se muestra en la *Figura 10.*

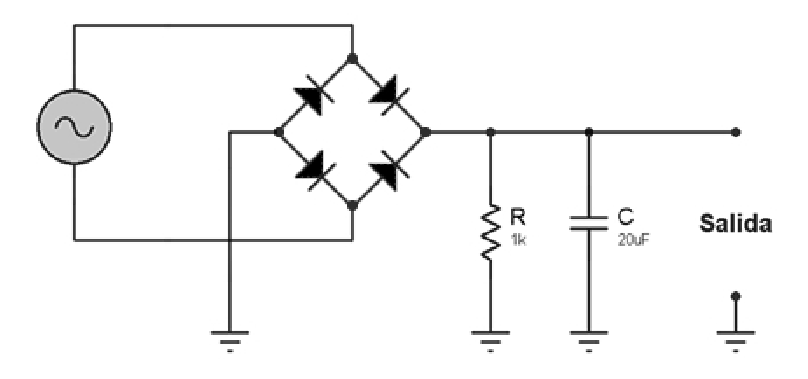


Figura 10: *Circuito rectificador de onda completa con capacitor.*

Al hacer esto, sobre la salida obtenemos la señal que se muestra en *Figura 11*, en la cual se puede observar que nuevamente se produce un ripple, pero que en este caso, el capacitor se carga y descarga dos veces por ciclo completo de la señal. Por último, se puede ver fácilmente que el valor pico a pico de la tensión de ripple es de 2,33V.

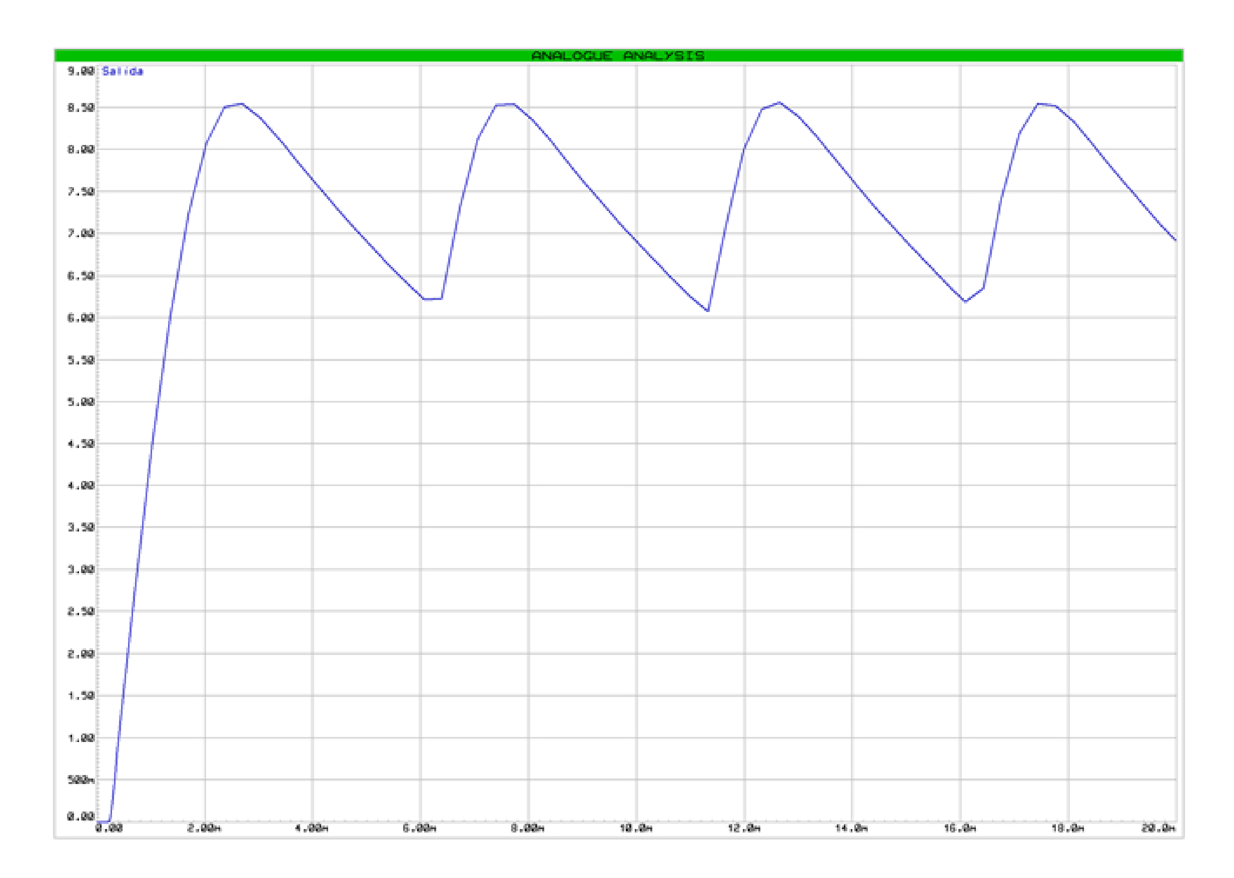


Figura 11: *Gráfico de la señal de salida de un rectificador de onda completa.*

Por último, si modificamos el valor del capacitor, aumentando su capacidad a $50\mu F$, se obtiene la imagen de la *Figura 12*. Se puede observar claramente que con este aumento de la capacidad, el ripple disminuyó considerablemente a 0,6V. Esto se debe a que en este caso el capacitor va a poseer un tiempo de descarga mas extenso, provocando que la caída de tensión no sea de gran magnitud antes de que vuelva a darse el tramo en el que debe cargarse.

5. Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos en apartados anteriores podemos concluir que el efecto de carga que introducen las puntas en circuitos RC puede ser considerable tanto usando la punta *X1* como la *X10*. Esto se confirma al ver que los tiempos de crecimiento de las señales eran apreciablemente distintos de los calculados analíticamente. Aún así se puede ver que la punta atenuadora *X10* es la mejor opción para realizar el trabajo práctico. Al ser el capacitor de $68pF$, no hay punta que mejore las medidas realizadas mucho más, porque hay que tener en cuenta la capacidad de entrada del osciloscopio, que no se puede despreciar.

Se pudo observar también la relación directa entre el ancho de banda de los circuitos con el tiempo de crecimiento, y los valores utilizados de resistencias y capacidades.

Finalmente analizamos la utilización de diodos como rectificadores de media onda y onda completa, pudiendo así deducir los factores de forma.

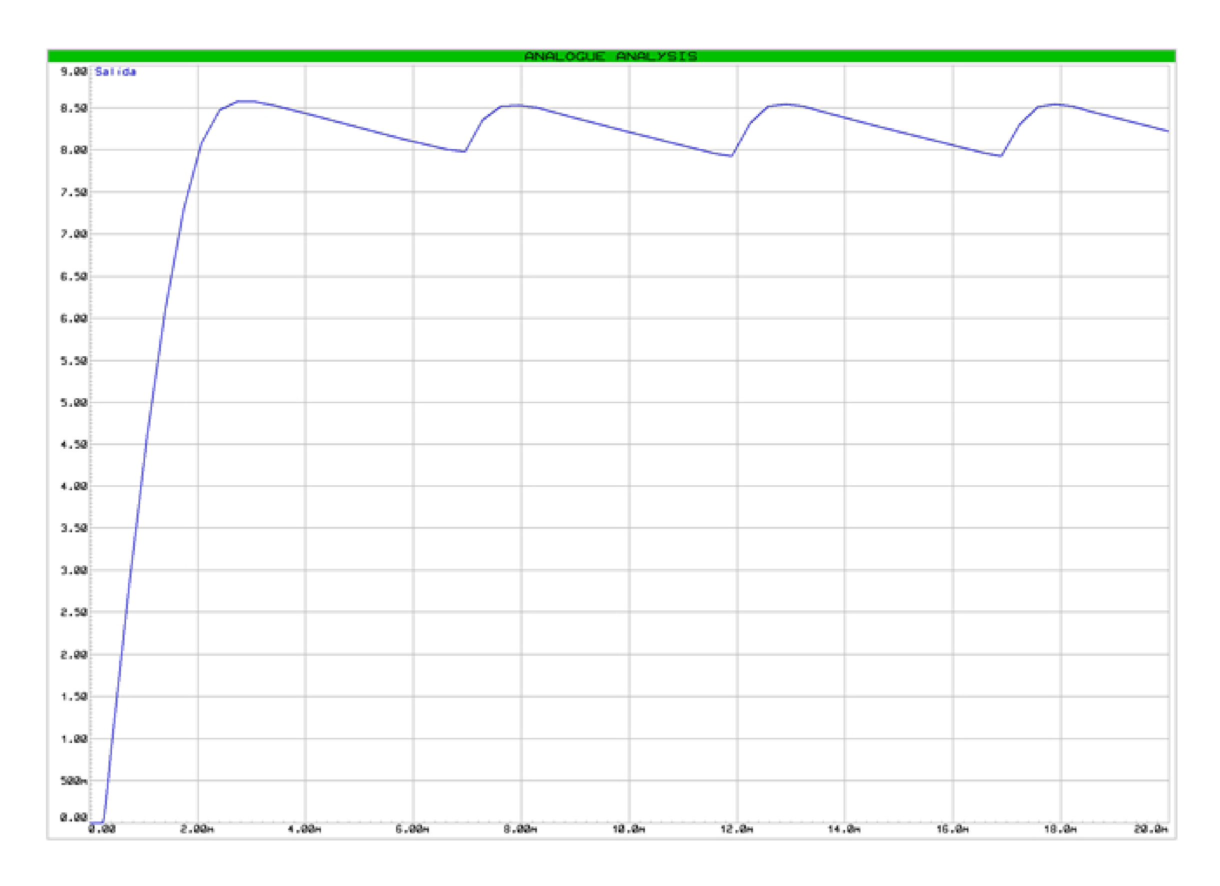


Figura 12: *Gráfico de la señal de salida de un rectificador de onda completa.*

Apéndice A

“Hojas de datos de instrumentos de medición”



Osciloscopio GOOD-WILL mod. 653G
Características Técnicas

SISTEMA VERTICAL	Sensibilidad	1 mV a 5 V/DIV , 12 pasos en secuencia 1-2-5
	Exactitud	5mV a 5V/DIV ≤ 3% , 1 mV –2 mV/DIV ≤ 5% (10ºC a 35ºC)
	Sensibilidad del Vernier	A 1 / 2,5 o menos del valor indicado en el Panel
	Ancho de Banda	5 mV a 5 V/DIV DC a 50 MHz
		1mV – 2 mV /DIV DC a 15 MHz
		Acoplado en AC , la frecuencia de corte inferior es 10 Hz (- 3 dB con referencia a 8 div a 100 KHz)
	Rise Time	5 mV – 5 V/DIV = 7 nS 1 mV – 2 mV/DIV = 23 nS
	Impedancia de Entrada	1 MOhm ± 2 % // Aprox. 25 pF
	Características de respuesta para Onda Cuadrada	Sobreimpulso : ≤ 5% (Sensibilidad en 10 mV/DIV) Otras distorsiones para otros rangos : agregar 5 % al valor indicado anteriormente (10 ºC a 35 ºC)
	Desplazamiento del Balance de CC	5 mV a 5 V/DIV : ± 0.5 DIV , 1 mV – 2mV/DIV : ± 2.0 DIV
	Linealidad	< ± 0.1 DIV de cambio de amplitud cuando una señal de 2 DIV de amplitud , centrada en la gratícula , es movida verticalmente
	Modos del Vertical	CH1 : Se visualiza solo la señal del Canal 1 CH2 : Se visualiza solo la señal del Canal 2 DUAL : CHOPP/ALT , seteados automáticamente por la Base de Tiempos (Modo CHOPP de 0.5 S/DIV a 5 mS/DIV , Modo ALT de 2 mS/DIV a 0.1 µS/DIV) . Cuando el SWITCH “CHOPP” está pulsado ambos canales son mostrados en modo CHOPP independientemente del seteo de la Base de Tiempos. ADD : Se observa la suma algebraica de los canales 1 y 2 (CH1 + CH2)
	Frecuencia del Chopper	Aproximadamente 250 KHz
	Acoplamiento de entrada	AC , DC , GND (cortocircuito)
	Máxima Tensión de Entrada Admisible	400 V (DC + AC pico) , AC a una frecuencia de 1 KHz o menor.
	Rechazo de Modo Común	50:1 o mejor a 50 KHz de onda senoidal (Cuando las sensibilidades de los canales CH1 y CH2 son seteadas iguales)
	Aislación entre canales	> 1000:1 a 50 KHz > 30:1 a 50 MHz (en el rango de 5mV/DIV)
	Salida de CH1	Aprox. 100mV/DIV sin terminación , 50 mV/DIV con terminación de 50 Ω
	Balance de CH2 INV	Variación del Balance : ≤ 1 DIV (referida al centro de la Gratícula)
	Línea de Retardo	SI – Puede momitorearse el flanco de ataque.

SISTEMA HORIZONTAL Disparo	Fuente de Disparo	CH1 , CH2 , EXT (CH1 y CH2 solo pueden ser seleccionados cuando el modo vertical es DUAL o ADD). En modo ALT si está pulsado el switch "TRIG ALT " el disparo se producirá alternativamente de las dos fuentes.
	Acoplamiento	AC , HF-REJ , TV , DC (TV-V/TV-H pueden ser auto-seteados por el control de rango de la Base de tiempos TV-V : 0.5S ~1mS/DIV ; TV-H : 50µS~0.1µS/DIV)
	Polaridad	+ / -
	Sensibilidad	DC ~ 10 MHz : 0.5 DIV (Ext : 0.1 V) 10 ~ 50 MHz : 1.5 DIV (Ext : 0.2 DIV)
		TV (Señal de Video) : 2.0 DIV (Ext : 0.2 V) **Acoplamiento AC** : Se atenúan las componentes de frecuencias menores a 10 Hz. **HF-REJ** : se atenúan las componentes de frecuencias superiores a 50 KHz.
	Modos de Disparo	**AUTO** : el barrido se produce en modo libre aún en ausencia de señal de disparo aplicada. **NORM** : cuando no hay señal de disparo aplicada la Base de tiempos permanece en modo "READY " y no se produce barrido
		SINGLE : Se produce un solo barrido por cada ocurrencia de la señal de disparo. Puede ser reseteado al modo READY por medio del switch RESET . El Led READY se enciende cuando está en el estado READY o durante el barrido.
	LEVEL LOCK y ALT Trigger	Satisface los valores anteriores de sensibilidad del Trigger mas 0.5 DIV (EXT : 0.05V) para señal con Duty Cycle 20:80
		Frecuencia de repetición 50 Hz ~ 40 MHz
	EXT Señal de disparo Impedancia de Entrada Máx. Tensión de Entrada	El conector de entrada EXT-HOR. Se usa para todos los modos 1 MΩ ± 2 % // aprox. 35 pF 100 V (DC + AC pico) , AC : frecuencia ≤ 1 KHz
	Disparo de la Base B	La señal de disparo de la Base principal se usa para el disparo de la Base demorada.

SISTEMA HORIZONTAL	Modos de Display Horizontal	A , A INT , B , B TRIG'D
	Rango de Ajuste de la Base Principal	0.1 µ Seg ~ 0.5 Seg/DIV , 21 pasos en secuencia 1-2-5
	Exactitud de la Base de Tiempos	± 3 % (10 ºC a 35 ºC)
	Ajuste continuo	≤ 1/ 2,5 del valor indicado por el control por pasos
	Base de Tiempos Retardada Rango de ajuste Exactitud Retardo Jitter	Retardo continuo y retardo gatillado 0.1 µS ~0.5 mS/DIV , 12 pasos ± 3 % (10 ºC a 35 ºC) 1 µSeg ~ 5 mSeg ≤ 1 / 10000
	Magnificador de barrido	10 veces (máximo tiempo de barrido 10 nSeg / DIV)
	Exactitud del magnificador	0.1µS ~50mS/DIV:± 5%,10nS~50nS/DIV:± 8% (10 ºC a 35 ºC)
	Linealidad	NORM : ± 3% , x10 MAG : ± 5% (± 8% para 10nS~50nS/DIV)
	Desplazamiento de posición causado por el magnificador	Dentro de las 2 DIV en el centro de la pantalla
MODO X-Y	Sensibilidad	La misma que el canal vertical (X = CH1 ; Y = CH2)
	Exactitud de sensibilidad	NORM : ± 4%,x10MAG: ± 6% (10 ºC a 35 ºC)
	Ancho de banda	DC ~ 2 MHz (-3 dB)
	Diferencia de Fase X-Y	≤ 3% a DC ~ 100 KHz
Modo EXT-HOR	Sensibilidad	Aprox. 0.1V/DIV (Barrido por una señal externa apkicada al terminal EXT TRIG IN . Los modos verticales pueden ser : CH1,CH2 , DUAL , ADD , y CHOP)
	Ancho de Banda	DC ~ 2 MHz (-3 dB)
	Diferencia de fase entre canales Verticales	≤ 3% a DC ~ 100 KHz
EJE Z	Sensibilidad	3 Vp-p (El brillo del Trazo aumenta con tensión Negativa)
	Ancho de Banda	DC ~ 5 MHz
	Reistencia de Entrada	Aproximadamente 5 KΩ
	Máx. Tensión de Entrada	50 V (DC + AC pico , frecuencia AC < 1 KHz)
TENSIÓN DE CALIBRACIÓN	Forma de Onda	Cuadrada Positiva (V ≥ 0)
	Frecuencia	1 KHz ± 5 %
	Duty - Cycle	Dentro de 48 : 52
	Tensión de Salida	2 V p-p ± 2%
	Impedancia de Salida	Aproximadamente 2 KΩ
TRC	Tipo	6 Pulgadas , tipo rectangular con gratícula interna
	Fósforo	P31
	Tensión de Aceleración	Aproximadamente 12 KV
	Área efectiva de pantalla	8 x 10 DIV (1 DIV = 10 mm (0.39 pulgadas))
	Gratícula	Interna , Iluminación ajustable en forma continua

Requerimientos de Alimentación

Tensión	AC 100V , 120V , 220V , 230V ± 10 % seleccionable
Frecuencia	50 Hz o 60 Hz
Consumo de Potencia	Aprox. 70 VA , 60 W(máx)

Condiciones Ambientales de Operación

Uso en interiores
Altitud máxima 2000 metros
Temperatura ambiente :

Para satisfacer especificaciones :	5 ºC a 35 ºC
Rango máximo de operación :	0 ºC a 40 ºC
Humedad Relativa	85 % (máxima , sin condensación)

Categoría de Instalación II
Grado de Polución 2

Especificaciones Mecánicas

Dimensiones : Ancho 310 , Alto 150 , Profundidad 455 (mm)
Peso : Aproximadamente 8,2 Kg

Temperatura y Humedad de Almacenamiento

-10 ºC a 70 ºC , 70% RH máxima

Accesorios

Cable de Alimentación 1
Manual de Instrucciones 1
Puntas de Prueba 2

8140

FUNCTION GENERATOR

Operation Manual

Instrumentros de medición eléctricos y electrónicos

Av. Juan de Garay 809- PB- Dto B - 1153- Buenos Aires

☎ (54-11) 4 307- 4960

Fax (54-11) 4 300-6194

E.mail: eelectronics@arnet.com.ar

8140FUNCTION GENERATOR

Copyright

Disclaimer

This company makes no representations or warranties, either expressed or implied, with respect to the contents hereof and specifically disclaims any warranties, merchant ability or fitness for any particular purpose. Further, this company reserves the right to revise this publication and to make changes from time to time in the contents hereof without obligation of this company to notify any person of such revision or changes.

8140FUNCTION GENERATOR

Table of Contents

Safety Instruction

- Before operating this product, please read carefully the safety symbols and definitions described here.
- This product complies with class I safety specifications.
- Installation category (over voltage category) : Class Π
- Before operating this product, please check the voltage requirements and specifications as described in this operating manual.
- Proper grounding refers to the proper connection from the grounding point of the power source to the grounding terminal of this product.

Safety Symbols

⏚ Earth (Ground) Terminal

⊕ Protective Conductor Terminal

I ON(SUPPLY)

O OFF(SUPPLY)

Warning

- Any grounding terminal or earth terminal can generate electrical conductivity that may harm or endanger the user.
- When operating this product, please place it in a well-ventilated environment.
- Do not place this product in an area that is directly exposed to sunlight or under high humidity.
- When you need to clean the outer surface of the product, use a clean and dry cloth.

8140 FUNCTION GENERATOR

1. Overview

The **8140** is a portable, bench type function generator capable of producing 5 different waveforms. These are sine, square, triangle, pulse and ramp.

1.1 Introduction

The **8140** function generator with the following features:

- Short circuit and external input protection
- Ramp and pulse outputs can be continuously adjusted between 20% and 80% , and the output frequency is unchanged.
- Meets IEC — 1010— 1 (EN 61010-1) safety requirements.

Output frequency is adjustable from .1 Hz to 10 MHz in 8 ranges. The DC offset of all wave forms can be adjusted between +10 and -10 volts by a front panel adjustment. The duty cycle of the ramp and pulse outputs can be continuously adjusted between 20% and 80% , and the output frequency is unchanged.

8140 has a voltage controlled frequency input (VCF in) that allows the frequency to be adjusted or swept by an external source.

1.2 Unpacking and checking

Your **8140** is packed in polyfoam to protect it during shipment. You should keep this material, as well as the shipping box, in case the unit must be moved or shipped again.

The box should include the following items:

Model **8140** Function Generator

Removable AC line cord

BNC to Alligator clip cable

Operation manual

Please check to see that all of the above items are included. You should contact your sales if anything is missing.

2. Front and Rear Panels

The following is an explanation of the function of each of the front and rear panel controls and connectors. You should refer to Figure 1 for the location of each control / connector.

8140 FUNCTION GENERATOR

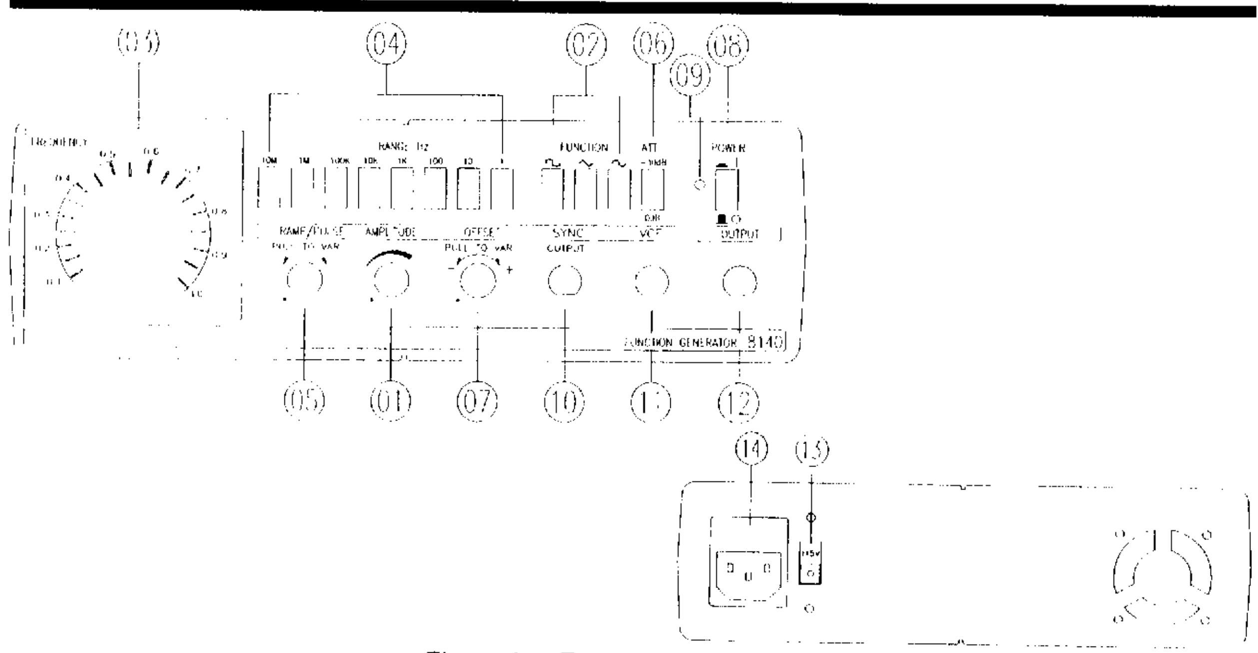


Figure 1 Front and Rear Panels

8140 FUNCTION GENERATOR

1. AMPLITUDE

This adjustment sets the signal level of the output. Turning the control clockwise will increase the amplitude.

2. FUNCTION

This bank of switches is used to select the output waveform. Only one of these switches can be depressed at a time.

3. FREQUENCY

This knob is used to adjust the output frequency. The frequency is dependent on the setting of this knob and the **RANGE switch** (4) explained below.

4. RANGE

This bank of interlocked switches is used to select the frequency range produced. The actual output is the product of the depressed switch and the setting of **FREQUENCY dial (3)**.

5. RAMP/PULSE

This combination switch/adjustment is used to adjust the duty cycle of the square/pulse and triangle/ramp waveforms. When the knob is pushed in, the duty cycle is fixed at 50%. When pulled out, the duty cycle is adjustable between 20% and 80% , and the output frequency is unchanged

6. ATTENUATION

When this push button is out, the signal is passed to the output unchanged. If the switch is depressed, the output signal is attenuated by 30 dB.

7. DC OFFSET

This knob allows a variable DC voltage between -10V to +10V to be added to the output signal. Note that the knob has to be pulled out for the offset to affect the signal. When the knob is pushed in, no offset voltage is added.

8. POWER ON

This is the main power switch. It is a push on/push off type.

9. POWER INDICATOR LED

This LED is on when the **POWER ON switch (8)** is depressed.

10. SYNC

This connector supplies a TTL compatible signal. The output is unaffected by either the **FUNCTION select (2)** or **AMPLITUDE (1)** controls. The output frequency is the same as that provided on the **OUTPUT connector (12)** and will not be affected by the **RAMP/PULSE adjustment (5)**.

11. VCF IN

This input is used to modulate the frequency with an external source.

12. OUTPUT

This BNC connector provides the output signal for all waveforms.

13. AC INPUT VOLTAGE SETTING SWITCH

There are two input voltages 115V and 230V can be selected. Before applying power to your **8140**, make sure that this switch is correctly set for your power source.

14. AC SOCKET WITH FUSE HOLDER

There are two fuses put inside the **FUSE HOLDER**. One of them is for spare use.

3. Operation

3.1. Instrument Turn-on

WARNING

Before applying power to your **8140** , make sure that the **AC input voltage setting switch (13)** is correctly set for your power source.

3.2. Main Generator

A. Connect the **8140** to an AC power source and press the **POWER ON switch (8)**.

B. Select the desired waveform using the **FUNCTION select switch (2)**. To generate a ramp or pulse output, pull out the **RAMP/PULSE adjust knob (5)** and set to the desired duty cycle.

C. Set the desired frequency with the **FREQUENCY CONTROL dial (3)** and the **RANGE switch (4)**.

The actual output frequency will be:

F (out) = Dial Indication x Range setting

D. If the output needs to be less than 20 volts peak to peak, it may be adjusted with the **AMPLITUDE control** (1) to the desired level. If a very small signal is required, the **ATTENUATION switch (6)** can be depressed.

E. Any required DC offset voltage can be set with the **DC OFFSET (7)** control.

F. If a TTL compatible signal is required, use the **SYNC output terminal (10)**.

3.3. Voltage Controlled Frequency

A. If minor external control of the output frequency is required, you may supply a trim voltage (< +5VDC) to the **VCF IN terminal (11)**.

4. Operation Cautions

Please observe the following when operating your **8140** Function Generator :

1. To assure operation within the listed specifications, allow the unit to warm up and stabilize for at least 20 minutes.
2. Do not supply more than 30 volts (DC + AC peak) into:

   Output terminal (12)[Protected to 30Volts(DC+AC peak)]

Output terminal (12)[Protected to 30Volts(DC+AC peak)]

SYNC terminal (10)

VCF IN terminal (11)

5. Maintenance

5.1 Cleanness

Please clean outer casing with dry cloth and do not release the outer casing except maintenance staffs.

5.2 Changing the Fuse

The fuse is located inside the **AC SOCKET WITH FUSE HOLDER** (14) (refer to Figure 1). You need to change the fuse when:

- the fuse is blown out
- you change the input voltage

In any case, replace the fuse with one of the same rating. Refer to Table 1 for the type of fuse used for different input voltage.

NOTE :	Unplug the power cord before you change the fuse.

5.3 Changing the Input Voltage

To change the voltage, follow these steps:

1. Use a flathead screwdriver to switch the **AC INPUT VOLTAGE SETTING SWITCH (13)** to meet the correct AC input voltage.
2. Refer to the correct fuse rating on Table 1. Use a flathead screwdriver to open the **cover of FUSE HOLDER (14)** and change the correct fuse.

Model	Weight		Dimension W x H x D(mm)		Fuse Time-Delay Type 5x20mm	
	Net	Gross	Machine	Package	115V	230V
8140	2.0Kg	2.3Kg	262x85x260	387x192x347	T250mA/250V	T125mA/250V

Table 1 Weight,Dimension and Fuse Specification

5.4 Environment

Operating temperature : +5℃ ~ +40℃

Operating moisture : 80% (+5℃ ~ +31℃), 50% (+31℃ ~ +40℃)

Storage temperature : -20℃ ~ +70℃

Storage moisture : under 80%

6. Specifications

ITEM	8140
MAIN OUTPUT	
Frequency Range	0.1Hz to 10MHz in 8 Ranges
Waveforms	Sine,Square,Triangle,Ramp,Pulse
Amplitude	20 Vp-p , Open;[Output protected up to 30V (DC+AC)]
Attenuator	0dB,-30dB
Output Impedance	50Ω ±10%
DC Offset	+10V ~ −10V
Duty Control	80:20 to 20:80 Continuously Variable with 50:50 calibrated switch (Frequency unchanged)
Freq. . Accuracy	±5% of full scale
Distortion	<0.5% ,10Hz ~ 100KHz
Rise/Fall Time	<25nS
V.C.F.	0 to +5V Control frequency to 1000:1
SYNC OUTPUT	
Rise Time	<25nS

8140 FUNCTION GENERATOR

Level	>1Vp-p(open)
POWER	ACV115 / 230 、60/50 Hz
DIMENSION	262(W) x 85(H) x 260(D)
WEIGHT	2.0 Kg
ACCESSORIES	ACS-003 BNC to Clip x 1, Operation manual x 1

CONTADOR UNIVERSAL GOOD WILL MOD. GUC-2020
Características Técnicas

MEDICIÓN DE FRECUENCIA (CANAL A Solamente) :

Rango :	Low Range 5 Hz a 10 MHz High Range 5 MHz a 200 MHz
Gate Time :	Low Range 0.01S , 0.1S , 1S , 10S en 4 pasos de a décadas High Range 0.02S , 0.2S , 2S , 20S en 4 pasos de a décadas
Resolución :	Low Range 100 Hz , 10 Hz , 1 Hz , 0.1 Hz High Range 1 KHz , 100 Hz , 10 Hz , 1 Hz
Exactitud :	± (Error de la Base de Tiempos + 1 cuenta)
Display :	Lectura en KHz con punto decimal

MEDICIÓN DE PERÍODO (CANAL A Solamente) :

Rango de frecuencia :	Low Range 5 Hz a 2.5 MHz High Range 2 MHz a 50 MHz
Rango :	Low Range 0.4µS a 0.2S High Range 0.02µS a 0.5µS
Resolución :	Low Range 0.1 nS a 0.1 µS en 4 pasos de a décadas High Range 0.01 nS a 0.01 µS en 4 pasos de a décadas
Exactitud :	± (Error de la base de tiempos + 1 cuenta + Trigger error de la señal)
Display :	Lectura en µS con punto decimal

MEDICIÓN DE RELACIÓN DE FRECUENCIAS :

Display :	f1 / f2 , donde f1 y f2 son aplicadas a las entradas CH-A y CH-B respectivamente . Lectura con punto decimal sin anunciador de unidad
Rango :	Low Range CH-A : 5 Hz a 10 MHz (f1) CH-B : 5 Hz a 2.5 MHz (f2) (entrada de onda cuadrada)
Exactitud :	± (1 cuenta de la señal de CH-A + Error de Trigger de la señal de CH-B)

MEDICIÓN DE INTERVALO DE TIEMPO :

Rango :	0.4 µS a 10 S (Solamente en la posición “Low Range”)
Entradas :	CH-A y CH-B (entradas con onda cuadrada)
Resolución :	100 nS a 1 mS en cuatro pasos de a décadas. El disparo puede ser activado cuando el selector de GATE TIME está en 0.01 S
Exactitud :	± (1 cuenta + Error de la Base de Tiempos + Error de Trigger).
Display :	Lectura en µS con punto decimal.

CONTADOR DE EVENTOS (TOTALIZADOR - CH-A Solamente) :

Rango : 5 Hz a 10 MHz

Capacidad de Cuenta : 99999999

Display : unidades contadas sin anunciador de unidad.

Características de las Entradas

MODELO	2020 / 2130 / 2270 (CH – A)	
	Low Range	High Range
Rango	5 HZ ~ 10 MHz	5 MHz ~ 200 MHz
Sensibilidad	5 Hz ~ 10 MHz ≤ 20 mVrms	5 MHz ~ 100 MHz ≤ 25 mVrms
		100 MHz ~ 200 MHz ≤ 30 mVrms

Impedancia de Entrada : CH-A o CH-B : 1 MΩ en paralelo con C ≤ 30 pF
Atenuador : 1 / 1 o 1 / 10 , seleccionable
Check : cuenta el oscilador interno de 10 MHz
Display : 8 dígitos de LED's con anunciadores de : GATE TIME , FUNCION , µS , KHz , MHz y OVERFLOW.
Temperatura de Operación : 0 º C ~ 50 º C
Temo. de Almacenamiento : -10 º C ~ 70 º C

BASE DE TIEMPOS :

Aging Rate : ± 1 ppm / mes
Estabilidad Térmica : (25 º C ± 5 º C) ± 5 ppm
0 º C ~ 50 º C ± 20 ppm

Máxima tensión de entrada : CH-A y CH-B : 250 Vmáx (ACpico + DC) . 150 Vrms a 1 KHz
Alimentación : 100 / 120 / 220 / 240 VAC ± 10 % , 50 Hz / 60 Hz
Accesorios : Cables de prueba GTL – 101 x 2
Manual de Instrucciones
Dimensiones : 280 mm (Prof.) x 245 mm (Ancho) x 95 mm (Altura)
Peso : 2.4 Kg.